POLIMASTER

PM1710

高感度探索モニター

取扱説明書

対応機種

PM1710A
PM1710C

はじめに 4
パッケージ内容物の確認 4
安全上のご注意 5
基礎知識 6
特徴 7
空間線量計と個人線量計 8
各部の説明 9
２つのボタンについて 10
電池を入れる 11
動作確認 12
電源を入れる 13
電源を切る 13
自己診断モード 14
使い方　測定器編 15
２つの動作モード 15
周りの放射線量を記憶する（校正） 16
探索モード 17
線量率モード 20
設定モード 21
パソコン通信モード 24
バッテリー残量 25
振動アラーム　※PM1710A のみ 26
クリップの取り外し 26
延長ポール　※PM1710A のみ（別売） 27
測定記録管理ソフト 28
ソフトウェアの準備をする 30
ソフトウェアのインストール 30
ソフトの起動 32
測定器とパソコンの接続準備 33
測定器の登録 33
使い方　測定記録管理ソフト編 36
データの取り込み 36
保存データの表示 38
測定器の設定を行う 39
測定器の登録解除 42
困ったときに・保証など 43
こんなときは 43
トラブルが起きたら 43
仕様 44
お手入れと保管 46
お手入れについて 46
保管について 46

はじめに

パッケージ内容物の確認

箱の中には次のものが入っています。確認してください。

1　本体

（PM1710A または PM1710C）

PM1710A

PM1710C

2　単三形アルカリ乾電池

3　振動アラーム

（PM1710A）

4　リストバンド

（PM1710A）

5　ソフトウェア CD-ROM

6　製品保証書

修理の際に必要です。大切に保管してください。

購入してから 1 年間保証されます。

7　日本語版取扱説明書（本書）

安全上のご注意

ご使用前に必ずお読みください。

- **乳幼児の手の届かないところに保管してください。**

  ケガの原因になります。

- **電池やネジは乳幼児の手の届かないところに置いてください。**

  乳幼児が電池やネジを飲み込む恐れがあります。飲み込んだときは、すぐに医師の治療を受けてください。

- **電池の＋－極を正しく入れてください。**

  発熱や液漏れ、破裂などにより本体の破損や、けがの原因になります。

- **指定の電池を使ってください。**

  発熱や液漏れ、破裂などにより本体の破損や、けがの原因になります。

- **電池を加熱したり、火の中に入れたりしないでください。**

  破裂などにより、けがの原因になります。

- **本体は廃棄のとき以外は絶対に分解しないでください。**

  けがや故障の原因になります。

- **測定器を踏んだり落としたり、強い衝撃を与えないでください。**

  けがや故障の原因になります。

- **溶剤の使用や、本体を加熱しないでください。**

  けがや故障の原因になります。

- **強い静電気や電磁波のある場所で使用しないでください。**

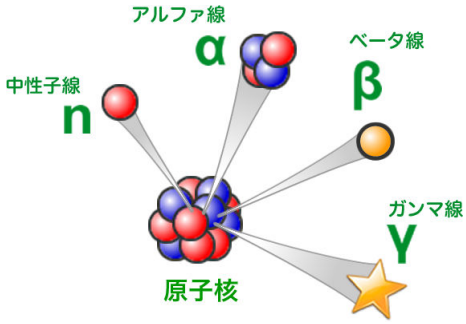
  測定値に誤差が生じたり、故障の原因になります。

- **測定器を操作する前に、必ずこの取扱説明書を確認し、大切に保管してください。**

基礎知識

ガンマ線

主要な放射線には、4 つのタイプがあります。それぞれ、ギリシャ文字を使って、アルファ線、ベータ線、ガンマ線と言われます。それらに中性子線を合わせて、4 種類です。



原子核から出てくる物体の違いが名前の違いになっていますが、人体への影響や、透過力（物質を突き抜ける力）にも違いがあります。アルファ、ベータ、ガンマ、中性子線の順番で物体を通り抜ける透過力が強くなります。

シーベルト(Sv)

シーベルトとは、放射線が人間の体に与える大きさを数字で表現した単位です。
体への影響が大きいほど、数字が大きくなります。
1 Sv と 2 Sv では、体への影響が 2 倍あるという意味になります。

線量率

線量率は、1 時間あたりのシーベルト値です。「率」は、1 時間あたりを示す言葉になっており、測定単位は、Sv/h と表示されます。身の回りの平均的な放射線量は、0.0000001 Sv/h 程度です。0 が多いと読みにくいため、μ という単位で書き直すと、0.1μSv/h になります。μ は、10^{-6} という意味です。その他、m (ミリ 10^{-3}) という単位も使われます。

- 1 μSv /h (1 時間あたり 1 マイクロシーベルト）= 0.000001 Sv/h = 10^{-6} Sv/h
- 1 mSv /h (1 時間あたり 1 ミリシーベルト）= 0.001 Sv/h = 10^{-3} Sv/h

カウント率

カウント率とは、1 秒間に、検出器に飛び込んできた放射線の「個数」です。測定単位は、「s^{-1}」と表示されます。この単位「s^{-1}」は、1 秒あたりの、という意味があります。
1 秒あたりのカウント数は、cps と呼ばれることがあります。cps = count per second の略です。
また、1 分あたりのカウント数は、cpm と呼ばれます。cpm = count per minute の略です。

PM1710 はガンマ線のための測定器

放射線には、アルファ、ベータ、ガンマ、中性子線、その他の宇宙線など、いろいろな種類があります。そのうちガンマ線は、人体への被ばく線量を把握するための国際的にも重要な指標になっています。シーベルト単位でのガンマ線の測定 は、政府などの発表、新聞、ニュースで広く一般的に利用されているため、ご自身で測定した結果と、他の地域との放射線量の比較を行うこと ができます。比較することで、ご自身で測定した結果をより正しく評価できるようになります。測定器 PM1710 は、ガンマ線を測定できる放射線測定器です。

特徴

➢ 探索メーター　PM1710

超高感度シンチレーション測定器

30,000 cpm /(μSv/h)の超高感度な検出器を搭載。わずかな放射線による汚染でも、すばやく見つけることができます。測定の応答スピードはわずか 0.25 秒で、圧倒的な測定スピードを実現した放射線測定・探索メーターです。

電池 1 本で 1000 時間の連続動作

PM1710 は単三電池 1 本で 1000 時間動作する、長時間動作設計です。

耐衝撃、防水、ベルトクリップ

ホースで水をかけ続けても大丈夫な IP65 防水性能を備え、コンクリート面への落下にも耐える高耐久モデルです。10 年以上、動作するように設計されていますので、安心して長期間お使いいただけます。また夜間でも見やすいバックライトや、作業者の両手が自由になる腰ベルト用のクリップなど、働く現場を考えた設計になっています。

物や場所を探索

PM1710 は、線量の高い場所（ホットスポット）や、物の表面に付着した放射性物質を探索するための探索メーターです。音の強さで放射線の強さを直感的に把握することができます。公園や自宅の庭で、音を頼りに歩き回るだけで線量の高い場所を見つけることができます。衣服や靴など、物にも非常に敏感に反応する高感度なサーベイメータとして機能します。

ネットワーク接続による一括管理（PM1710C のみ）

壁掛け式の PM1710C を出入り口近くに設置し、人や荷物の放射線量を測定することで、入退出による放射線源の移動を監視することが可能です。設定値を超える放射線量が検出された場合には、即座にアラームで警告します。また、RS485 / USB インタフェースで、複数の測定器をネットワークに接続することにより、管理区域全体の放射線量を一括で管理することができます。尚、複数台を繋いでシステム構成する場合には、別途ソフトウェア等が必要です。

シーベルト表示

シーベルト単位とは、人体への影響を考慮した放射線の強さを示す数値です。新聞やニュースでも利用されている国際単位です。 数値の大きさは、人体への影響の大きさの度合いを示しています。

パソコンと接続　測定記録管理ソフト

測定器をパソコンと接続すれば、詳細な測定記録をパソコンに保存することができます。日時や測定値などの細かな情報をパソコンで確認することができます。

空間線量計と個人線量計

ガンマ線の放射線測定器には、大きく分けて２種類の種類があります。それぞれ２タイプの用途に分けた校正が行われています。

区別	空間線量計	個人線量計
解説	空間線量計は、その測定器が置いてある場所の線量です。公園、室内、広場、道路といった場所の線量ですが、その場所に人間が滞在していた場合に、どれだけ全身に被ばくを受けるのかという数字が画面に表示されます。	人間が「身につけた」状態で使う線量計です。身につけた人の被ばく量を測定します。胸ポケットに付けて利用し、人体に当たる放射線を測定します。放射線は、物に当たると跳ね返る性質があるため、人体に当たって跳ね返った分も考慮された校正がされています。
測定値の意味	その場所に滞在していたら、被ばくする量がシーベルト単位で表示されます。	人体に、当たる放射線の被ばく量が、シーベルト単位で表示されます。

空間線量率と、個人線量計では、測定値の差は 2%程度です。[1]
どちらを使っても、正しい持ち方、身につけ方をすれば、被ばく線量を正しく測定することができます。

PM1710 は「空間線量計」です。

[1] 文献：様々な線量 Isotope News 2013 年 4 月号 No.708

各部の説明

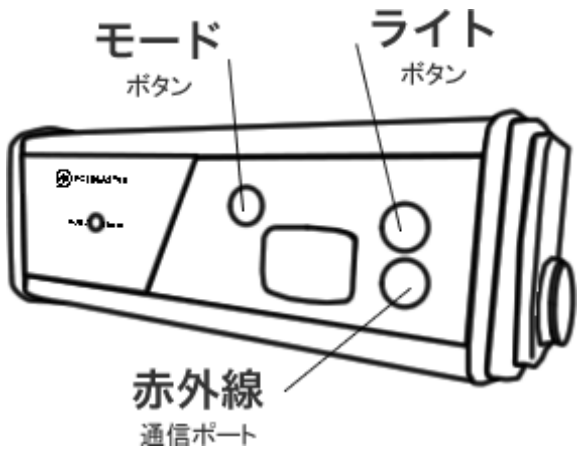
本体

1　モードボタン
2　ライトボタン
3　赤外線通信ポート
4　PM1710A ― 振動アラーム接続コネクタ
　　PM1710C ― ケーブル接続コネクタ

表示部

5　カウント率 s^{-1} 、線量率、表示メッセージ、アラームの種類の表示
6　アナログメーター（19 段階）
7　電池残量低下の警告表示
8　ガンマ線のアイコン
9　単位（ s^{-1}、 μSv/h ）の表示
１０　測定誤差の表示
１１　電池
１２　電池カバー
１３　音アラームの出力
１４　測定器の中心
１５　振動アラーム

２つのボタンについて



測定器には２つのボタンがあります。

左のボタン… モードボタン（MODE）

右のボタン… ライトボタン（LIGHT）

左右のボタンには、画面に応じて、いろいろな機能や動作が割り当てられます。

モードボタン（左ボタン）	ライトボタン（右ボタン）
・ 測定器の電源を入れる ・ 動作モードの切り替え ・ 背景の放射線量を測定し、測定器を校正する ・ 設定モードに切り替える	・ 液晶のバックライトを点灯する ・ 設定モードで設定値を変更する ・ パソコンとの接続を開始する ・ 測定器の電源を切る

ご注意ください

1. PM1710 は、個人線量計ではありません。ホットスポットを探索することに適した設計になっています。
2. 長期間、電池を入れたままで PM1710 を保管しないでください。液漏れは機器に損傷を与え、メーカー保証の対象とはなりません。

電池を入れる

お手元に届いた時点では、測定器に電池が入っていない状態です。以下の手順で測定器に電池を入れてください。電池を入れるとすぐに電源が入ります。

1. **電池カバーを手で回して外す。**

   外れにくい場合には、ドライバーなどを使ってください。

2. **単三電池（1 個）を、＋側を奥にしてセットする。**
3. **カバーをしめると、すぐに電源が入ります。**

   電源が入らない場合には、電池を取り外してから再度入れてください。

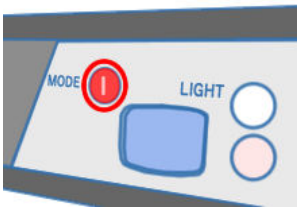
PM1710 は、単三電池 1 本で約 1000 時間の長時間動作を実現しています。
購入時に付属している電池は、寿命が短くなっている場合がありますので、ご注意ください。

PM1710C は、RS485/USB 接続により、外部電源を使用することもできます。

動作確認

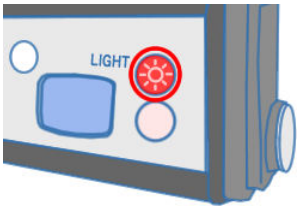
発送の前に十分な検査を行っておりますが、測定器に電池を入れ、電源が入ったら、以下の手順で測定器が正しく動作するか確認してください。

➢ 左のボタンを押し、画面が切り替わるか。



左のモードボタンを 1 度押すごとに、画面が 1 つ切り替わることを確認してください。

➢ 右のボタンを押し、ライトがつくか。



右のライトボタンを 1 度押し、液晶のバックライトが点灯することを確認してください。

➢ 2 つのモードが表示されるか。

液晶の右側に S^{-1} と表示される、探索モードになっていることを確認します。なっていなければ、モードボタンを押して調節します。

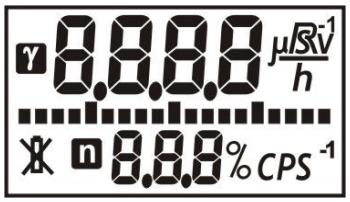
次に、モードボタンを 1 度押します。このとき、動作モードが線量率モードに切り替わり、液晶の右側に$\frac{\mu Sv}{h}$と表示されます。

➢ 液晶画面の文字が欠けていないか。

すべての文字が正しく表示されていることを確認してください。

電源を入れる

- **電池をいれると、すぐに電源が入ります。**
- **OFF になっているときは、MODE ボタンを押すと電源が入ります。**



電源が入ると、液晶の全ての表示が 1 秒程度点灯し、続いて音アラームがテストされます。

その後、画面が、こちらのように切り替わります。

電源が投入されると、最初に測定器の自己診断が行われます。異常や問題がなければ、続けて、周りの放射線量を測定器が記憶します（これを校正と呼ぶ）。最後に、測定ができる画面になります。（(P.14 自己診断モード)）

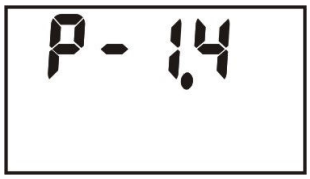
電源を切る

- **LIGHT ボタンを５秒以上押すと、電源が切れます。**

液晶には OFF と表示されます。
内部の測定器が動作していない状態なので、電池消費は、一番少ない状態になります。

自己診断モード

➢ 電源を入れると、自動的に電池の残量と動作のチェックを行います。



1. 測定器のバージョンを表示

内部ファームウェアのバージョンが液晶に表示されます。

2. 電池残量を表示

「bAtt」という表示になり、アナログメーターには電池の残量が表示されます。

3. 動作テスト

「test」という表示になり、アナログメーターには待ち時間が表示されます。(メーターは徐々に下がっていきます)

4. 校正

自己診断モードが終了すると、測定器は自動的に校正に移ります。
「CAL」という表示になり、背景の放射線量の測定をスタートします。
アナログメーターには校正の進捗が表示されます。
（メーターは徐々に上がっていきます）

5. 探索モード

校正が終了すると、画面は探索モードになります。

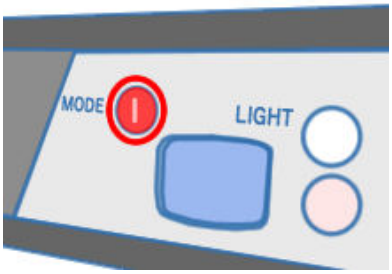
使い方　測定器編

２つの動作モード

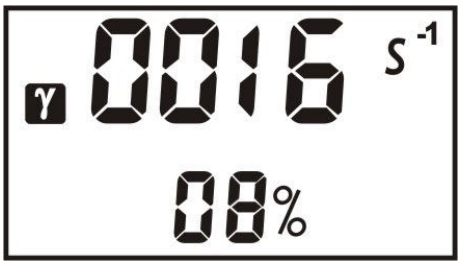
PM1710 には、放射線量を測定するための 2 つのモードがあります。
線量の高い場所を探すときは「探索モード」、線量を μSv/h で表示するときは「線量率モード」を使います。

電源を入れ、測定の準備ができると、測定器は自動的に「探索モード」になります。

➢ **2 つの動作モードは、測定器のモードボタン①を押すことで、交互に切り替わります。**



① 探索モード



1 秒あたりの放射線の個数を s^{-1} で表示します。音・振動アラームの強さをもとに、放射線量の高い場所を探索します。

モードボタン

② 線量率モード

1 時間あたりの放射線量をシーベルト単位（μSv/h）で表示します。

周りの放射線量を記憶する（校正）

探索機能は、身の回りにある放射線の強い場所を探すためのモードです。探索を開始する前に、今いる場所の放射線量を測定器に記憶させます。測定器に放射線量を記憶させることを「校正」と呼びます。

たとえば、公園に入った時や、新しい場所へ移動したときには、いつも校正の手順を行い、周りの放射線量を測定器に記憶させることで、正確な放射線源の探索を行うことができます。

- **今いる場所の放射線量を測定器が記憶します（これを校正と呼ぶ）。**
- **電源を入れた時には、自動的に校正が行われます。**
- **モードボタンを２秒間押すと、再校正を実行します。**

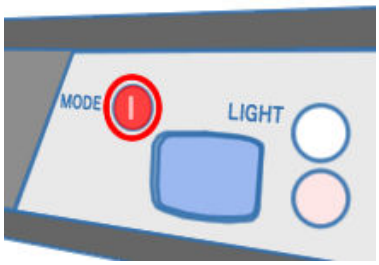
測定器の電源を入れたときには、自動的に「校正」が行われ、周りの放射線量を測定器が記憶します。校正は手動で、いつでも実行できます。車から降りたときや、公園など新しい場所に移動したとき、探索を開始する前に、手動で校正を実行してください。

手動で校正を実行するには、以下の通りです。

1. モードボタンを２秒間、長く押します

2. 放射線量の測定が開始されます。

液晶に「CAL」と表示され、アナログメーターが除々に上がっていきます。



3. アナログメーターが１００％になると、校正は完了し、周りの放射線量を測定器が記憶します。

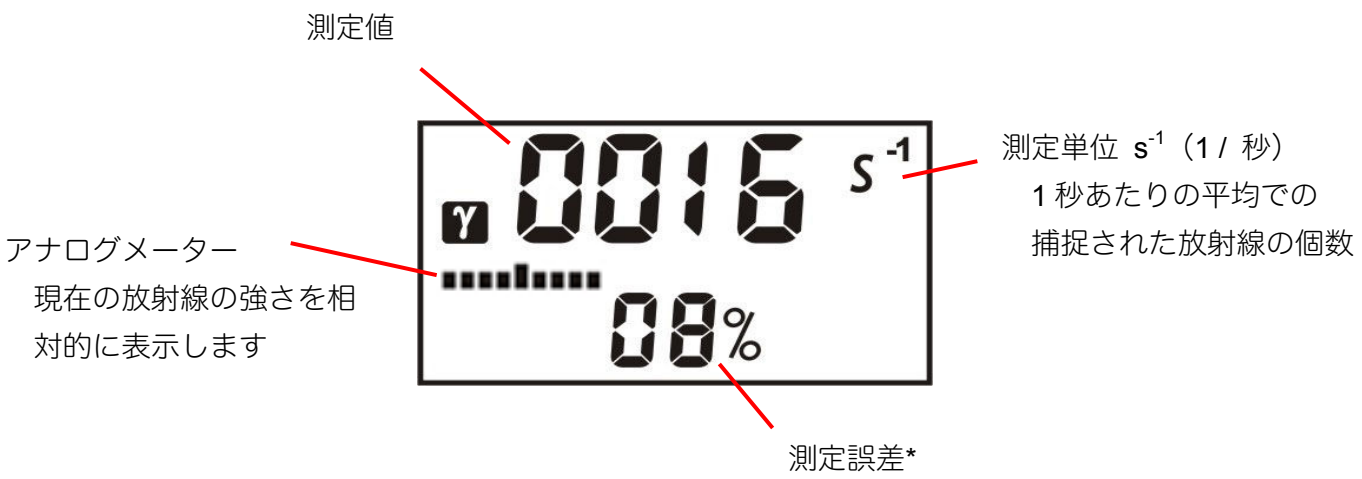
放射線量が高いほど、完了までの時間は短くなります。

専門知識

校正を行うと、今現在の放射線量 N （1 秒間の平均カウント数）を測定器が記憶します。
これを元にして、$Y = 2N + n \times \sqrt{2N}$ という計算を行い、Y を超える放射線量が検出されると、アラームが鳴り始めるように設定されます。ここで、係数 n は、探索アラームの感度係数(初期値 5.3)です。通常のお使いの範囲であれば変更の必要はありませんが、測定器の設定画面から変更することもできます。

探索モード

- **放射線が強さに応じて、アラームが強くなり、体感的に汚染された場所を知ることができます。**
- **今いる場所の放射線量を測定器に記憶させることで、より汚染された場所を警告することができます。**
- **カウント単位での測定 [cps, 単位 s^{-1}]が表示されます。**



過負荷表示
放射線のカウント数が、測定器の計測上限を超えた場合には、液晶に「OL」と表示されます。

*測定誤差

液晶の下段の数字[%]は、測定誤差です。測定を開始してから、時間をおくことで測定の誤差が下がっていきます。誤差が小さいということは、精度の高い測定ができているということになります。誤差の数値が 15% 以下の時に、測定値を読むことで、とても正確な線量率の値を読むことができます。周りの放射線量が激しく変動している時や、車などで移動中の時には、誤差が十分に下がらない場合もあります。

測定について

クリップ面とは反対の側を車、箱、人などの検査対象に向けてください。測定器を検査対象に近づけ、ゆっくりと動かすことで、より精度の高い検出が期待できます。

放射線源の場所を特定するには、測定器を放射線源から少なくとも 10cm 以内の距離で、10 cm / 秒 の速度でゆっくりと動かしてください。

探索モードの使い方

探索モードは、音や振動の強さで、放射線の強さを体感的にお知らせする機能です。
放射線量を数字で比較しなくても、音や振動だけで放射線の強さを知ることができるため、公園や庭など広範囲の探索にとても有効です。

下の説明の中で探索モードでの表示例 $20s^{-1}$　$30s^{-1}$ は、
μSv/h 単位に直すと、それぞれ 0.20 μSv/h0.30 μSv/h 程度です。

1. モードボタンを長く押し、今いる場所の放射線量を測定器に記憶させます。

汚染された地域に到着したら、モードボタンを、CAL と表示されるまで長く押して「校正」を行います。校正では、測定器が背景の放射線量を記憶します（ 1 秒間あたりの放射線のカウント数（ s^{-1} ）が記憶されます ）。校正後は、自動的に探索モードに切り替わります。

2. アラームが強く鳴る場所を探します。

周辺を歩いて探索します。記憶した場所の放射線量よりも明らかに高い放射線を検出すると、アラームが鳴ります。アラームの強さを頼りに、もっともアラームが強く鳴る場所を探してください。仮に、アラームが強く鳴る場所の測定値が $20s^{-1}$ だったとしましょう。

3. 再度、モードボタンを長く押し、校正を行います。

より高い放射線量の場所を探したい場合には、モードボタンを CAL と表示されるまで長く押して、再び「校正」を行い、今の放射線量を測定器に記憶させます。再び、探索モードが開始されます。

4. さらにアラームが強く鳴る場所を探します。

これで測定器は $20s^{-1}$ を基準として、より高い放射線源を探すことができるようになります。記憶された放射線量よりも、強い放射線の場所でしか、アラームは鳴りません。さらに周辺を歩きまわり $30s^{-1}$ のような高い線量のところで、アラームが鳴ります。つまり $20s^{-1}$ より低い放射線量の場所は、無視されるようになります。この校正と探索を繰り返すことで、より高い放射線源（ホットスポット）を探索することができます。

(1) 新しい場所に移動したら、周りの放射線量を測定器に覚えさせます。

モードボタンを２秒以上長く押すと、背景の放射線量の測定を開始します。画面には、CAL と表示されます。

(2) 高い線量の場所を探します。振動と音でお知らせ。

放射線の高い場所を探すために、移動したり、いろいろなものに測定器を近付けてみてください。

(3) アラームが最大の場所で、再度、(1) を実行。

(1)周りの放射線の測定、(2)探索を繰り返すことで、より線量の高いホットスポット源を、ピンポイントで探索することができます。

誤検出アラーム

測定器は、１日に数回、誤検出でアラームを鳴らす場合があります。放射線は不定期にでてくるものなので、短時間だけ見た場合には、強くなったり弱くなったりするためです。誤検出の頻度は、様々な要因に影響されます。環境の放射線レベルや、システムの設定などにも影響されます。初期設定状態では、10 時間の間に最大 1 度の誤検出がある確率になっています。こういったアラームは、 本当の放射線源の場合とは、明らかに違った反応になりますので、容易に区別がつきます。

探索モードのアラーム感度

アラームの感度は、測定器本体で調節することができます。
探索アラームの感度を高くすると、今現在の放射線がわずかに変動しただけでも、アラームが鳴るようになり、誤検出が多くなります。
また感度を低くすると、より高い放射線源にしか反応しなくなります。

自動校正機能

パソコンから設定を行うことで、背景の放射線量が変わったときには、自動的に背景の放射線量の測定を行うように、測定器の設定を変更することもできます。

この機能は、背景の放射線量が低くなる状況でも、自動的に校正が行われるために、アラームの感度を維持することができます。また背景の放射線量が徐々に上がっていくような状況でも、誤検出を避けることができます。自動での背景放射線量の測定を有効にすると、10 分間隔で背景の放射線量を記憶します。

２タイプのアラーム

探索モードのアラーム	しきい値のアラーム
背景放射線より高い線量が検出された場合にアラームが鳴ります。	設定した線量値（しきい値）を超えると 1 秒おきにアラームが鳴ります。 ※パソコン接続で設定可能

線量率モード

- **今現在の 1 時間あたりの放射線量の数値をマイクロシーベルト単位で確認できます。**
- **測定誤差が 15%以下になったときに値を読むと、正確な測定値が読み取れます。**

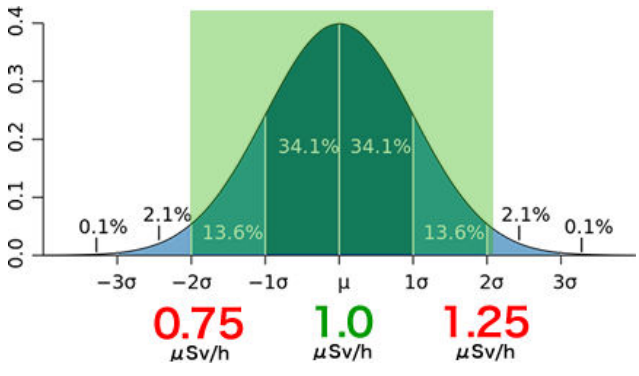
探索のアラームが常に、周りの放射線を監視しています。それ以外にも、パソコンと測定器を接続すると、線量率が一定値を超えるとアラームを鳴らすように設定することもできます。たとえば、0.3 μSv/h 以上になったら警告を鳴らすといった設定ができます。

*測定誤差

液晶の右下の数字[%]は、測定誤差です。測定を開始してから、時間をおくことで測定の誤差が下がっていきます。誤差が小さいということは、精度の高い測定ができているということになります。誤差の数値が 15%以下の時に、測定値を読むことで、とても正確な線量率の値を読むことができます。周りの放射線量が変動している時や、移動中の時には、誤差が十分に下がらない場合もあります。

専門知識

右図は、測定値 1.0 μSv/h、誤差 25%の状態です。この測定結果は、測定の平均値は、1.0 μSv/h で、± 0.25 μSv/h 範囲(0.75 ～ 1.25 μSv/h) の範囲という意味になります。測定時間を長くすると、誤差の範囲が 25%、20%、15%と狭くなっていきます。つまり、測定は時間をかけることで、より正確になります。測定器の画面が示す誤差の範囲内に、95%の確率で真の放射の測定値が入るように設計されています。



設定モード

- **測定器の設定を変えるのが、設定モードです。**
- **探索アラームの感度変更、音声・振動アラームの ON/OFF を設定できます。**

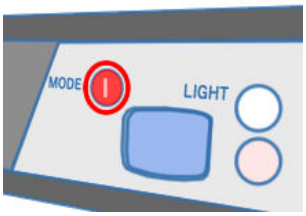
モードボタンを押し続けると、はじめに「CAL」と表示されます。そこでさらにボタンを押し続けると、設定モードになります。

探索アラームの感度の設定

探索モードでは、感度係数 n を変えることで、放射線に対する感度を変えることができます。 n の値を小さくすると、わずかな放射線でもアラームが鳴りやすくなります。n の値を大きくすると、感度は鈍くなり、明らかな汚染源に近づかない限り、アラームは発動されません。n の値を大きくすると、わずかな放射線でも検出できますが、明らかな汚染源でない場合にもアラームが鳴る誤検出が増えます。

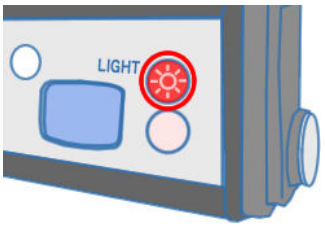
感度係数 n は、測定器本体、あるいはパソコンソフトから設定できます。

1. モードボタンを長く押す。



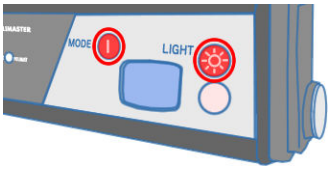
はじめに「CAL」と表示されますが、さらにボタンを押し続けると設定モードになります。液晶には係数 n の値が表示されます。

2. ライトボタンを押す。



液晶の n の値が点滅します。
どのボタンも押さずに 5 秒以上経過すると、自動的に元のモードに戻ります。

3. モードボタンとライトボタンで値を変更する。



モードボタンを押すと値が大きくなり、ライトボタンを押すと値が小さくなります。1.0～9.9 の範囲で、0.1 単位で設定できます。推奨値は 5.3 です。

4. ボタンを押さずに 5 秒間待つ

5 秒間何もボタンを操作しないと、自動的に元の動作モードに戻ります。

初期値 5.3

感度係数の初期値は、5.3 です。この設定でお使いいただくことで、身の回りにある明らかな汚染源を的確に見つけることができるようになっています。

音アラームの設定

以下の方法で音アラームの ON/OFF を切り替えることができます。

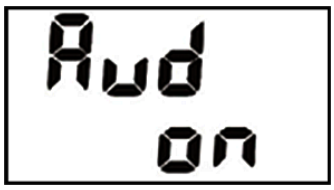
測定器とパソコンを接続することで、音アラームの ON/OFF の切り替えができないように、設定することもできます。

1. モードボタンを長く押す。

はじめに「CAL」と表示されますが、さらにボタンを押し続けると設定モードになります。液晶には係数 n の値が表示されます。

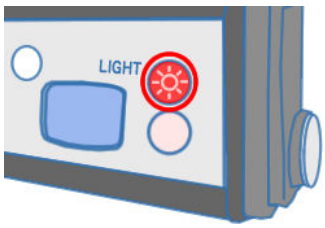
2. モードボタンを押す。

音アラームの設定モードになり、液晶には「Aud On」または「Aud Off」と表示されます。



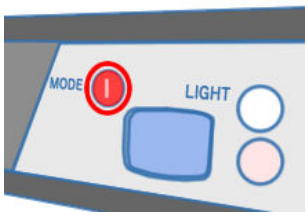
3. ライトボタンで音アラームの ON/OFF を切り替える。

On にするとアラームが鳴り、Off だと消音モードになります。



4. モードボタンを 2 回押して、設定を終了する。

モードボタンを 2 回押すと、元の動作モードに戻ります。
また、6 秒間何もボタンを操作しないと、自動的に元の動作モードに戻ります。



振動アラームの設定

以下の方法で振動アラームの ON/OFF を切り替えることができます。

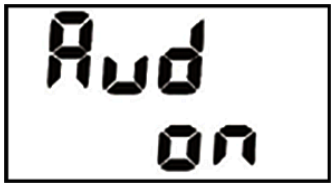
測定器とパソコンを接続することで、振動アラームの ON/OFF の切り替えができないように、設定することもできます。

1. モードボタンを長く押す。

はじめに「CAL」と表示されますが、さらにボタンを押し続けると設定モードになります。液晶には係数 n の値が表示されます。

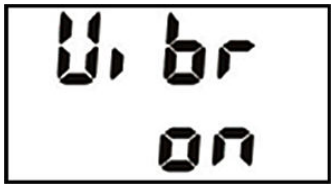
2. モードボタンを押す。

音声アラームの設定モードになり、液晶には「Aud On」または「Aud Off」と表示されます。



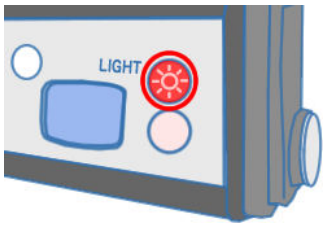
3. モードボタンを押す。

振動アラームの設定モードになり、液晶には「Vibr On」または「Vibr Off」と表示されます。



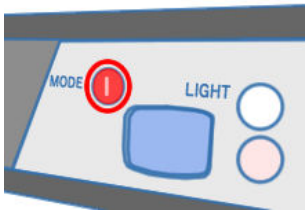
4. ライトボタンで振動アラームの ON/OFF を切り替える。

On にすると、アラーム発動時に、付属の延長振動アラームが振動します。



5. モードボタンを押して、設定を終了する。

モードボタンを 2 回押すと、元の動作モードに戻ります。
また、６秒間何もボタンを操作しないと、自動的に元のモードに戻ります。



パソコン通信モード

- **測定器に記録された測定データを、パソコンに転送できます。**
- **測定器の設定をパソコンから変更できます。**
- **パソコンとの接続には、赤外線アダプターが必要です。**
- **赤外線ポートの近くでライトボタンを押すと、パソコン通信モードが ON になります。**

測定器とパソコンのデータ通信には、専用の測定記録管理ソフトを使用します。
パソコンと接続するには、パソコン用の赤外線アダプター(IrDA 方式)が必要です。

パソコンとの接続に関する詳しい説明については、P.30 準備をする・P.36 使い方 測定記録管理ソフト編を参照してください。

バッテリー残量

電池の残量が少なくなったときは、音と液晶の表示で警告します。

電池残量が低下すると、警告サインが液晶に表示され、音が定期的に鳴ります。そのまま使用すると、通常の放射線量の場合は約 8 時間で完全に機能が停止します。
モードボタンを押すと、30 分間警告を止めることができます。

電池残量低下の警告が始まったら、以下の手順で早めに電池を交換してください。

1. **ライトボタンを 5 秒間押して、測定器の電源を OFF にする。**

2. **電池カバーを手で回して外す。**
   外れにくい場合には、ドライバーなどを使ってください。

3. **古い電池を取り出す。**

4. **新しい単三電池（1 個）を、＋側を奥にしてセットする。**

5. **カバーをしめる。**
   カバーを閉めると、すぐに電源が入り、自己診断モードになります。

電池の残量は、P.14 自己診断モードで確認することができます。

測定器には、放射線量の履歴などの情報が保存されていますが、保存メモリは不揮発性なので電池を取り外してもデータは失われません。

電池を取り外している間は、測定器内部の時計は止まりますので、電池を交換したら、データ処理ソフトで測定器とパソコンを接続することで、時計の同期を行ってください。

振動アラーム　※PM1710A のみ

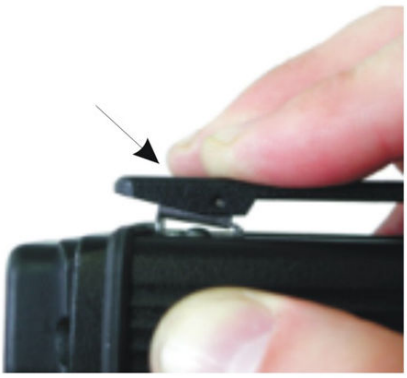
- **振動アラームケーブルを、測定器に接続してください。**
- **放射線量の強さを振動で知らせます。**

振動アラームは、探索モードで放射線源に近づいたときや、放射線量がアラームの設定値を超えた場合に、振動します。人通りが多く目立ちすぎる場所や、雑音が多い場所で有効です。振動アラームは、ポケットや付属のリストバンドに装着することができます。

クリップの取り外し

PM1710 には、クリップがついています。測定器を腰ベルトやポケットに付けることで、両手で作業を行うことができます。このクリップは、ドライバーなどの工具で取り外すことができます。クリップの金属バネは力が強いため、取り外す場合には、ご注意ください。

クリップを
外す場合



クリップを
取り付ける場合

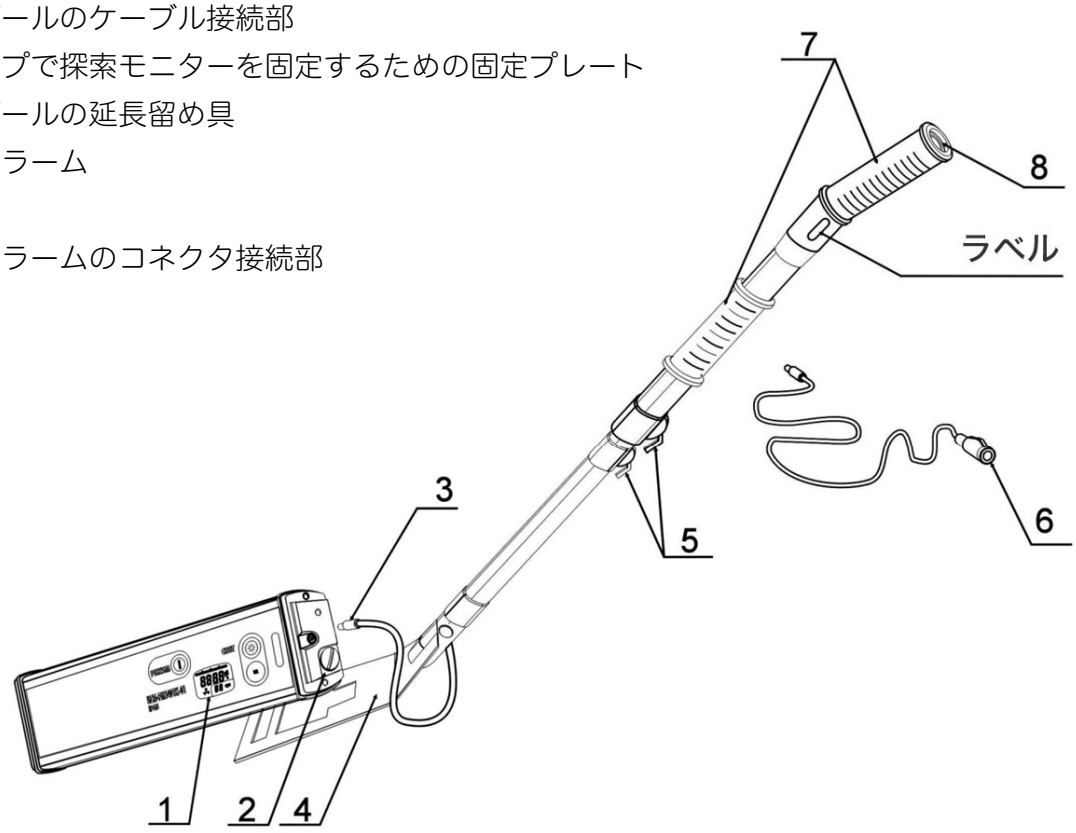
延長ポール　※PM1710A のみ（別売）

➢ 手が届かない場所の放射線を測定することができます。

延長ポールは、手が届きにくい場所の測定や放射線源からの距離をとるために使用します。

下図のように測定器を延長ポールに装着して使用します。
延長ポールのケーブル（3）を測定器に差し込み、クリップで測定器をプレート（4）に固定してください。
振動アラーム（6）を使用する場合は、コネクタ接続部（8）に取り付けてください。

1　測定器(PM1710A)
2　電池カバー
3　延長ポールのケーブル接続部
4　クリップで探索モニターを固定するための固定プレート
5　延長ポールの延長留め具
6　振動アラーム
7　持ち手
8　振動アラームのコネクタ接続部



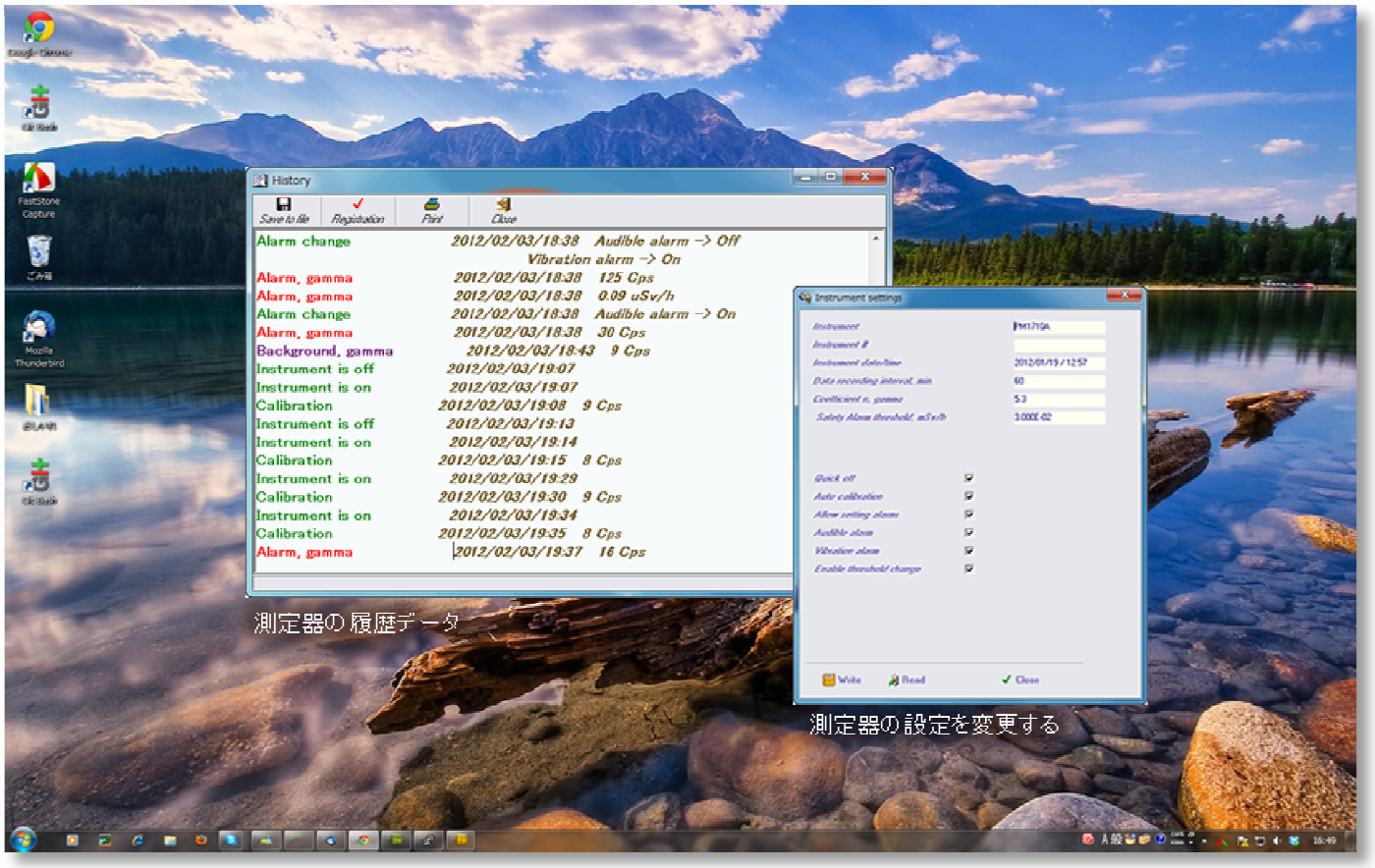
測定記録管理ソフト

測定の記録を保存・管理

線量値は、10, 30, 60 分毎といった間隔で、定期的に内部メモリに保存されます。そのデータをパソコンに転送することができます。アラームが鳴った日時や、線量などの細かな情報をパソコンで確認することができます。

測定器の設定

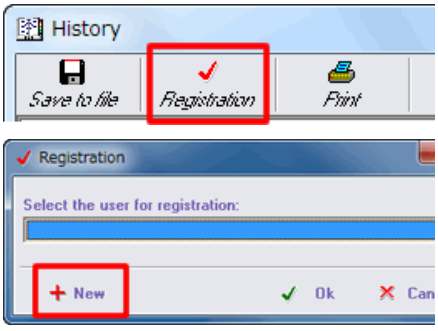
測定器とパソコンを接続することによって、時計の同期、アラームの設定、探索モードのアラーム感度の設定、自動校正機能の ON/OFF などの各設定を変更することができます。



使い方

測定記録管理ソフトを使用するときは、次のように使用すると効果的にご利用頂けます。

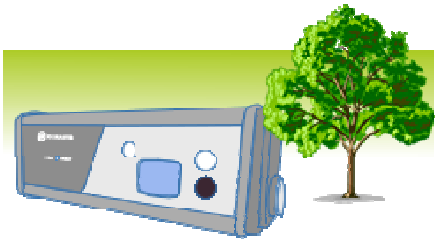
1. 測定記録管理ソフトに測定器を登録する



測定データをパソコンに保存しておくために、測定器をパソコンに接続し、測定記録管理ソフトに登録します。この作業は最初に一度だけ必要な作業です。

（P.33 測定器の登録）

2. 測定を開始する



物や場所の汚染源を探索します。土壌や遊具、自宅の外壁などの放射線量を測定したり、公園や庭などを歩いて、放射線量の高い場所やホットスポットを探します。

（P.15 使い方 測定器編）

3. 測定値を確認する

測定器本体の液晶画面には、現在のカウント率（1 秒あたりの放射線の個数）、または線量率の値が常に表示されています。

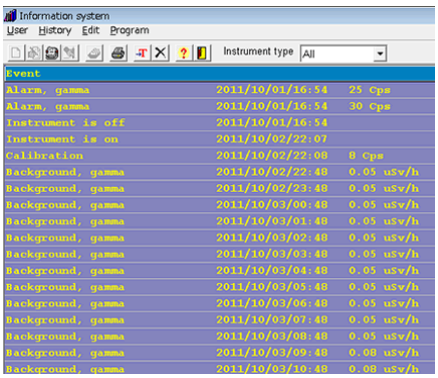
（P.17 探索モード）
（P.20 線量率モード）

4. パソコンへデータ転送

本体のデータをパソコンに転送することで、記録した測定値がパソコンに保存されます。

（P.36 データの取り込み）

5. 測定記録管理ソフトで見る



過去の線量率を一覧で表示することができます。線量の高かった時間を、正確に把握することが可能です。

測定記録管理ソフトの詳しい使い方については、
P.30 準備をする、P.36 使い方 測定記録管理ソフト編を参照してください。

ソフトウェアの準備をする

ソフトウェアのインストール

測定器は、赤外線アダプターでパソコンと接続できます。
インストールを始める前に、測定器本体と赤外線アダプター(別売り)を用意してください。

必要なパソコンの最小スペック

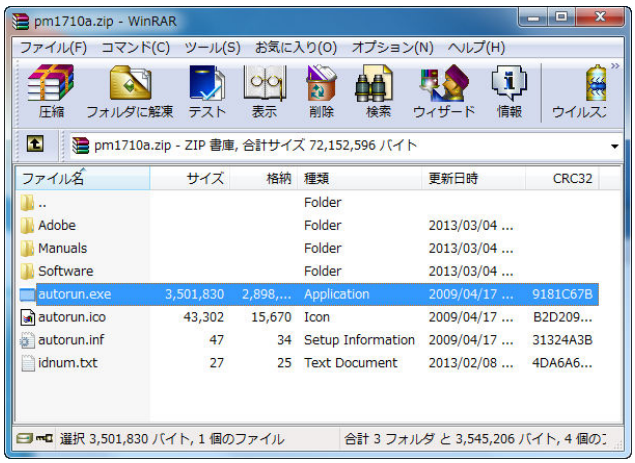
- CPU: Pentium 100
- 32MB RAM
- Windows XP / Vista / 7
- 20MB 以上の保存容量
- ディスプレイ解像度 800 ×600 以上
- IrDA 赤外線アダプター

ソフトウェアをインストール

付属の CD-ROM よりソフトウェアをインストールしてください。
最新版のソフトウェアはこちらのダウンロードページからダウンロードしてください。
http://www.polimaster.jp/products/hand-held_search_instruments/pm1710a/

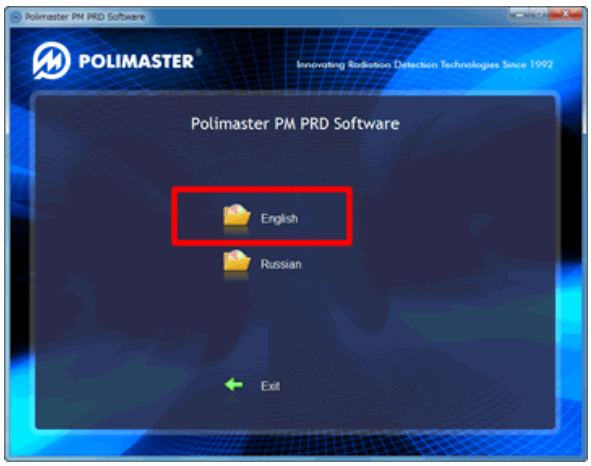
1. **パソコンの CD-ROM をセットします。**

   ダウンロードした場合は、ダウンロードファイルを開いて、圧縮書庫の中の autorun.exe を実行します。



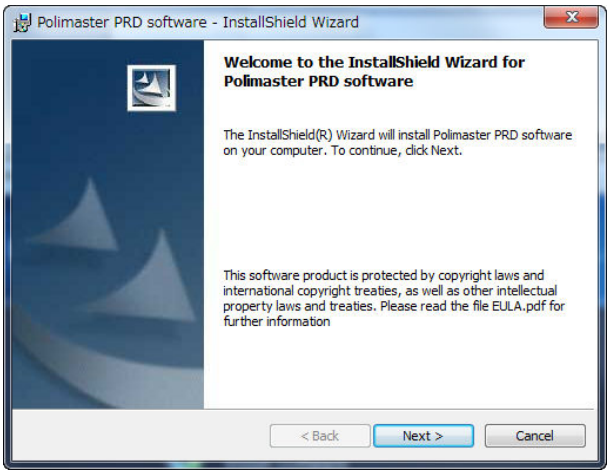
2. **English を選択します。**

   このソフトウェアは日本語対応しておりません。

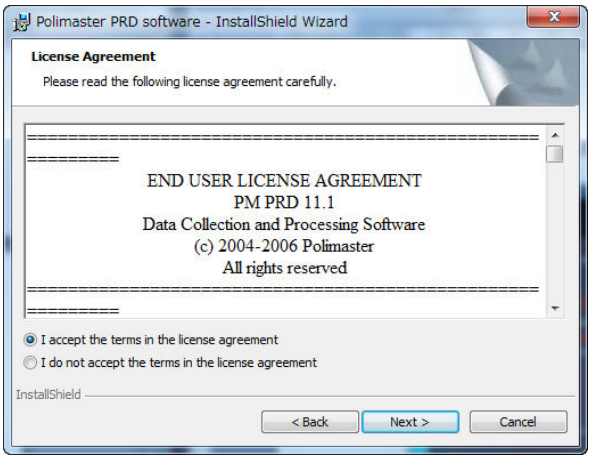


3. Install Software を選択します。

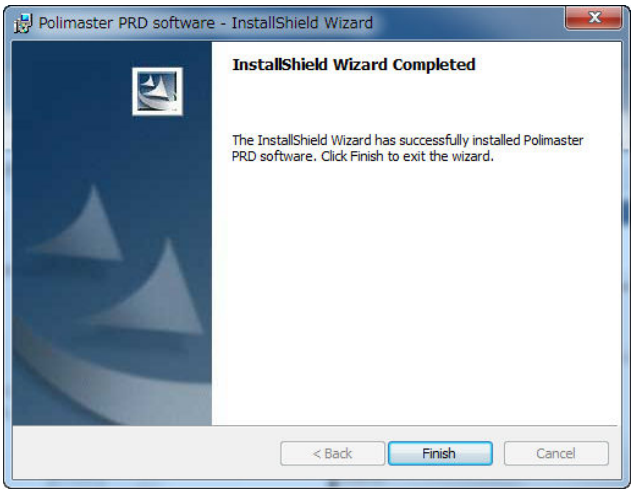
4. Next(次へ)をクリックします。


Polimaster PRD software - InstallShield Wizard
Welcome to the InstallShield Wizard for Polimaster PRD software
The InstallShield(R) Wizard will install Polimaster PRD software on your computer. To continue, click Next.
This software product is protected by copyright laws and international copyright treaties, as well as other intellectual property laws and treaties. Please read the file EULA.pdf for further information
< Back
Next >
Cancel

5. 右記の画面が出たら、上方の I accept the terms in the license agreement(このライセンス同意書を受諾します。)を選択し、Next(次へ)をクリックします。


Polimaster PRD software - InstallShield Wizard
License Agreement
Please read the following license agreement carefully.
END USER LICENSE AGREEMENT
PM PRD 11.1
Data Collection and Processing Software
(c) 2004-2006 Polimaster
All rights reserved
I accept the terms in the license agreement
I do not accept the terms in the license agreement
InstallShield
< Back
Next >
Cancel

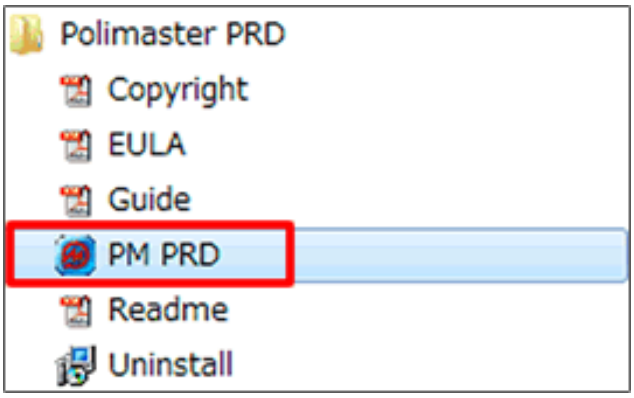
6. 右記の画面が出たら、Finish（完了）をクリックし、インストールは完了です。


Polimaster PRD software - InstallShield Wizard
InstallShield Wizard Completed
The InstallShield Wizard has successfully installed Polimaster PRD software. Click Finish to exit the wizard.
< Back
Finish
Cancel

ソフトの起動

測定記録管理ソフトは下記の手順で起動することができます。

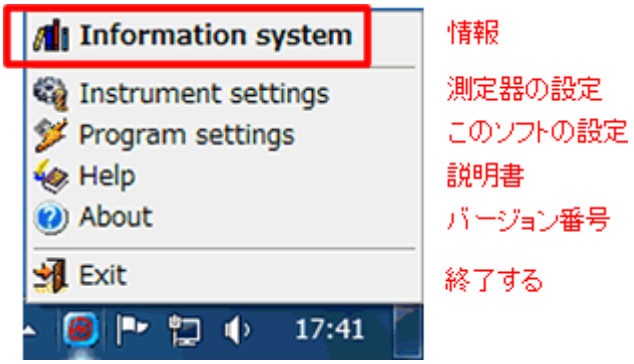
1. **スタートボタン > すべてのプログラム** > Polimaster PRD > PM PRD **をクリックし、ソフトウェアを起動します。**



2. Windows **のデスクトップの右下に、**Polimaster PRD **のアイコンが表示されていれば、ソフトウェアは起動していることになります。**

3. **測定記録管理ソフトのすべての動作は、デスクトップの右下で右クリックをして出てきた画面で行います。**

＊アイコンをクリックしても何も出てきません。



測定器とパソコンの接続準備

測定器の登録、データの取り込みなどを行うには、測定器とは別に購入したパソコン用の赤外線アダプター(IrDA 方式)がパソコンに接続されている必要があります。以下を参考にしてください。

1. **お使いのパソコンのＵＳＢポートに、赤外線アダプターを差しこみます。右図のように、赤外線アダプターが光ることを確認してください。**

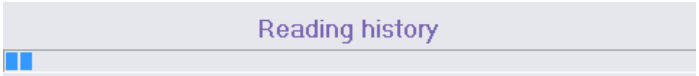
   これで準備は完了です。

測定器の登録

測定器の登録は、最初に一度だけ必要な作業です。
測定データをパソコンに保存しておくために、測定器をパソコンに登録します。

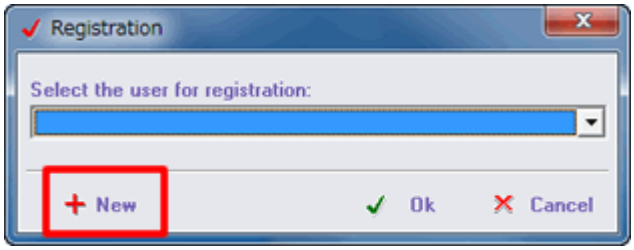
1. **赤外線アダプターと測定器を近づけながら** LIGHT(**ライト**)**ボタンを押し、** Ir **の文字が測定器の画面に出ることを確認します。**

2. **デスクトップ中心に** Reading History(**履歴の読み込み**)**と表示され、読み込みが完了するのを待ちます。**



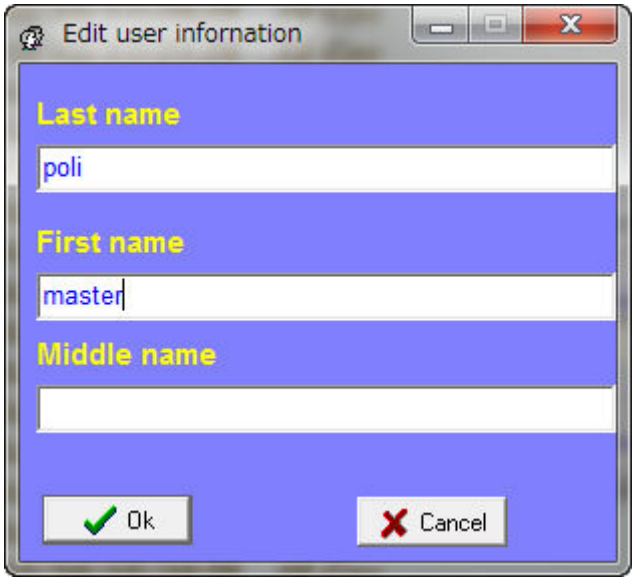
3. History（**履歴画面**）**が出るので、上記タブの** Registration (**登録**)**をクリックします。**

4. New (新規)をクリックします。

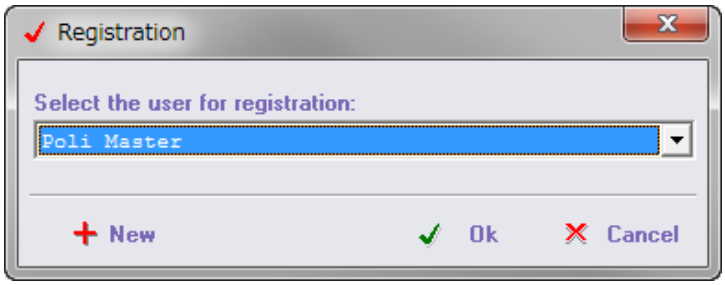


5. Last name (苗字)、First name(名前)を入力します。日本語では文字化けしてしまうため、ローマ字表示で入力してください。

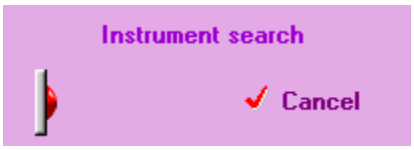
   入力できたら、ＯＫをクリックします。



6. Registration (登録)の画面で、作成したユーザを選択し OK をクリックします。



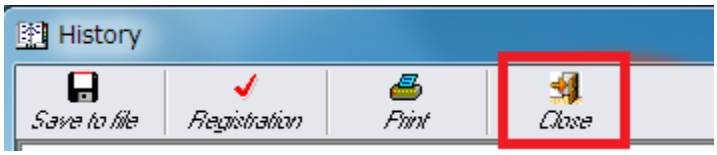
7. 右記の Instrument search（測定器を探し中）の画像が出たら、赤外線送信で登録処理を行うので、赤外線アダプターと測定器を近づけながらLIGHT(ライト)ボタンを押します。



8. **測定器画面に Ir の文字が出るので、手順 7 の Instrument search（測定器を探し中）が消えるまで、赤外線アダプターと測定器を近づけます。**

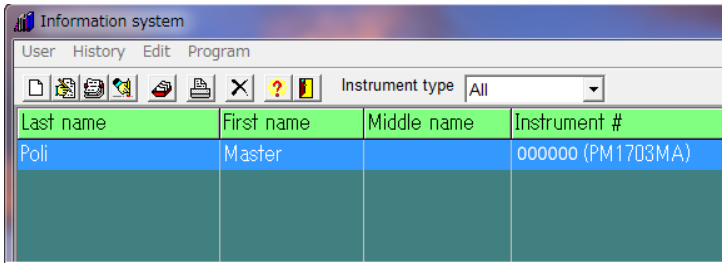
9. Instrument search（測定器を探し中）**の画面が消えたら、接続完了です。**

10. Close（閉じる）**をクリックし、測定器の登録を完了します。**



11. **測定器のシリアル番号が表示されます。**

次回からは、登録されたユーザーに自動的にデータが追加されていきます。



使い方　測定記録管理ソフト編

データの取り込み

一日または一週間に一度程度、線量データをパソコンに取り込みましょう。

ご注意ください

測定器の過去データをパソコンに取り込むと、自動的に日付も同期されます。また取り込まれたデータは、パソコンのタイムゾーンに合わせて保存されます。電池を抜いていた場合は、時計が遅延してずれた状態になりますので、データを取り込むことによって時計を合わせてください。

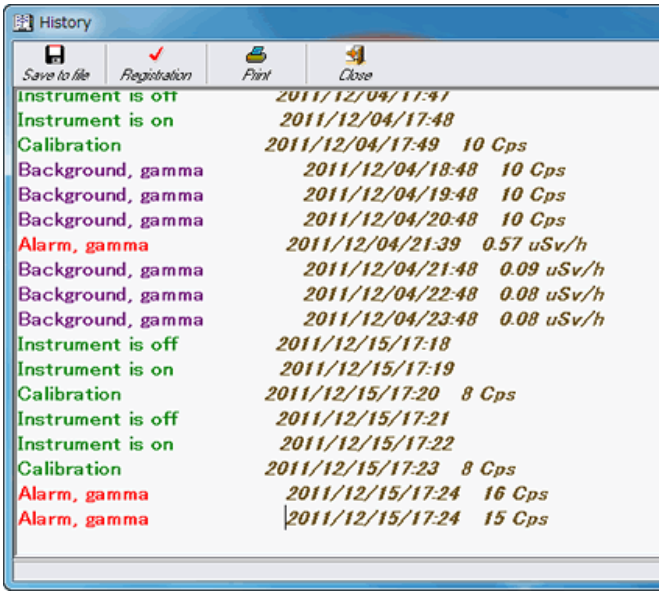
1. **ソフトが起動していることを確認。Windows のデスクトップの右下に、Polimaster PRD のアイコンが表示されていれば、ソフトウェアは起動していることになります。**

起動が確認できない場合は、スタートボタン > すべてのプログラム > Polimaster PRD > PM PRD をクリックし、ソフトウェアを起動します。

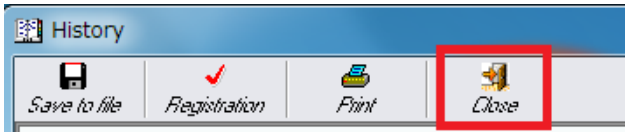
2. **赤外線アダプターと測定器を近づけながら LIGHT(ライト)ボタンを押し、Ir の文字が測定器の画面に出ることを確認します。**

3. History（履歴）画面では、前回のデータ転送から現在のデータ転送の間までの履歴を確認することができます。

英語表記	意味
Background Gamma	一定時間ごとに記録された線量値(μSv/h)
Calibration	背景の放射線量を記録したタイミング
Instrument is Off	電源を切った時間
Instrument is On	電源を入れた時間
Alarm gamma	アラームが鳴った時のカウント率(cps = s-1の値)



4. History（履歴）の画面が表示されるので、Close（終了）をクリックし、読み込みを完了させます。



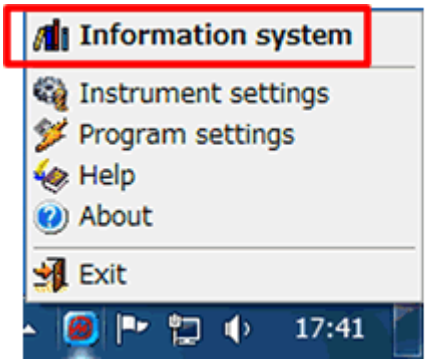
5. Add to the database（データベースにデータを追加）が完了したら、データの取り込みは完了です。

保存データの表示

1. **ソフトが起動していることを確認。Windows のデスクトップの右下に、Polimaster PRD のアイコンが表示されていれば、ソフトウェアは起動していることになります。**

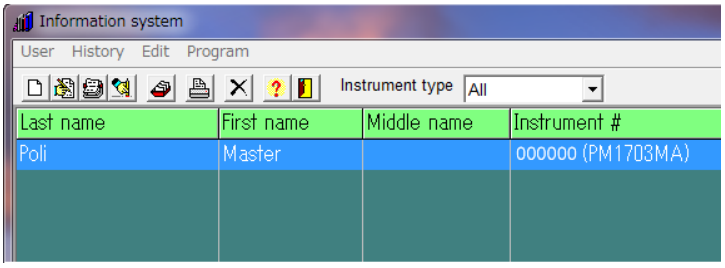
起動が確認できない場合は、スタートボタン > すべてのプログラム > Polimaster PRD > PM PRD をクリックし、ソフトウェアを起動します。

2. **右下のステータスバー Polimaster PRD を右クリックして、Information System（上方）をクリックします。**



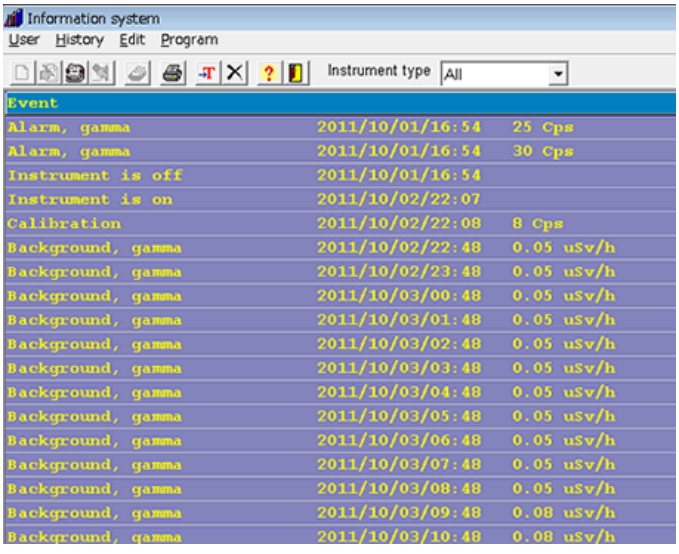
情報
測定器の設定
このソフトの設定
説明書
バージョン番号
終了する

3. **測定データを表示したいユーザーをダブルクリックします。**



4. **今までに取り込んだ測定データが表示されます。**

英語表記	意味
Background Gamma	一定時間ごとに記録された線量値(μSv/h)
Calibration	背景の放射線量を記録したタイミング
Instrument is Off	電源を切った時間
Instrument is On	電源を入れた時間
Alarm gamma	アラームが鳴った時の1秒間あたりの放射線の補足数(cps)の値(= s-1 の値)


Information system
User History Edit Program
Instrument type All
Event
Alarm, gamma 2011/10/01/16:54 25 Cps
Alarm, gamma 2011/10/01/16:54 30 Cps
Instrument is off 2011/10/01/16:54
Instrument is on 2011/10/02/22:07
Calibration 2011/10/02/22:08 8 Cps
Background, gamma 2011/10/02/22:48 0.05 uSv/h
Background, gamma 2011/10/02/23:48 0.05 uSv/h
Background, gamma 2011/10/03/00:48 0.05 uSv/h
Background, gamma 2011/10/03/01:48 0.05 uSv/h
Background, gamma 2011/10/03/02:48 0.05 uSv/h
Background, gamma 2011/10/03/03:48 0.05 uSv/h
Background, gamma 2011/10/03/04:48 0.05 uSv/h
Background, gamma 2011/10/03/05:48 0.05 uSv/h
Background, gamma 2011/10/03/06:48 0.05 uSv/h
Background, gamma 2011/10/03/07:48 0.05 uSv/h
Background, gamma 2011/10/03/08:48 0.05 uSv/h
Background, gamma 2011/10/03/09:48 0.08 uSv/h
Background, gamma 2011/10/03/10:48 0.08 uSv/h

測定器の設定を行う

測定記録管理ソフトは、起動すると、デスクトップの右下ステータスバーにアイコンが現れます。操作は、このアイコン上で行います。

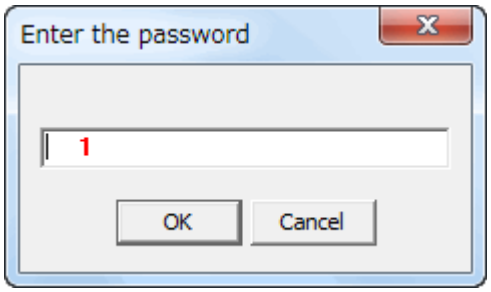
1. **ソフトが起動していることを確認。Windows のデスクトップの右下に、Polimaster PRD のアイコンが表示されていれば、ソフトウェアは起動していることになります。**

起動が確認できない場合は、スタートボタン > すべてのプログラム > Polimaster PRD > PM PRD をクリックし、ソフトウェアを起動します。

2. **右下のステータスバー Polimaster PRD を右クリックして、Instrument settings（機器の設定）をクリックします。**

情報
測定器の設定
このソフトの設定
説明書
バージョン番号
終了する

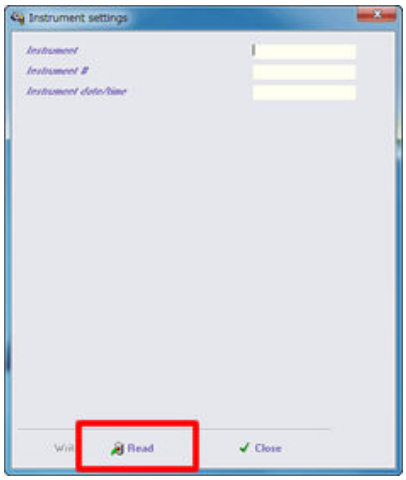
3. **パスワードを聞かれますので、入力しＯＫをクリックします。初期パスワードは、１です。**



4. **パソコンに接続した赤外線アダプターを、測定器のＩＲボタンに近づけ、LIGHT ボタンを押し、右画面のように、Ｉｒの文字が表示されることを確認します。**

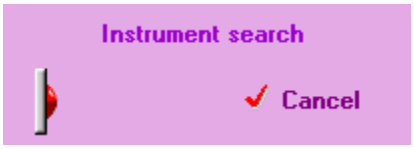
5. 測定器が Ir と表示されたら、設定画面の Read ボタンをクリックします。

   測定器の現在の設定情報が読み込まれます。



6. 読み込んでいます。

   この画面が出ている間は、赤外線アダプターをＩＲボタンに近付けてください。



7. 読み込みが終わったら、右図の画面が開きます。変更したい箇所を変更します。

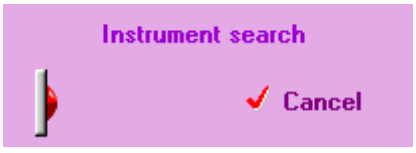
   設定できる内容は P.41 の表の通りです。

	英語表記	意味	
1	Instrument	測定器の型番	変更できません。
2	Instrument #	シリアル番号	変更できません。
3	Instrument date/time	測定器内部の時計	変更できません。
4	Data recording interval. Min.	線量値を、記録する間隔（分単位）	10 分を最小値として設定できます。
5	Coefficient n. gamma	探索モードの感度	初期設定値(5.3)がおすすめです。
6	Safety Alarm threshold. mSv/h	しきい値によるアラーム設定 (mSv/h 単位)	初期設定値(0.003mSv/h)がおすすめです。
7	Quick off	クイック電源オフ	この機能にチェックを入れておくことで、LIGHT ボタン長押しで電源を切る際、すぐにスクリーンの光が消え、OFF の文字が出ます。
8	Auto calibration	自動校正機能	この機能にチェックを入れておくことで、背景放射線のレベルが変化した時に校正が自動的に行われます。
9	Allow setting alarms	測定器でのアラーム設定の許可	チェックを入れておくとよいでしょう。
10	Audible alarm	音アラーム	音アラームの有無を選択できます。
11	Vibration alarm	振動アラーム	振動アラームの有無を選択できます
12	Enable threshold change	測定器での探索モード感度の設定許可	チェックを入れておくとよいでしょう。

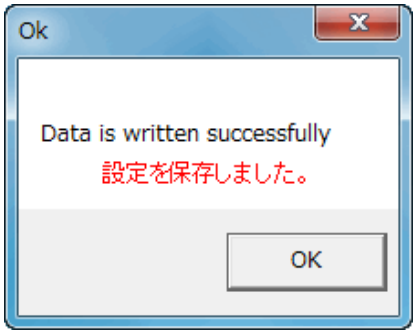
8. **設定内容を変更したら、Write ボタンをクリックします。このとき、測定器に設定情報が送信され反映します。同時にパソコンの時計と測定器内部の時計が合わせられます。**

9. **読み込んでいます。**

   この画面が出ている間は、赤外線アダプターをＩＲボタンに近付けてください。



10. **左画面のメッセージが出れば、設定は完了です。**



測定器の登録解除

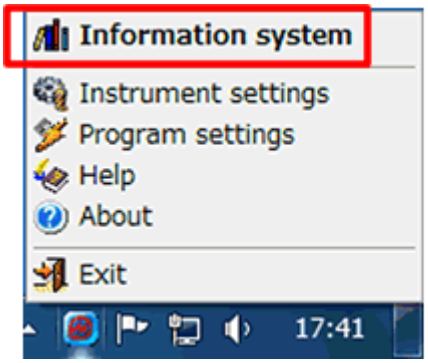
測定器を登録すると、自動的に同じユーザーにデータが取り込まれます。
違う人が測定器を利用する場合など、測定器の登録を解除したい場合は、次の手順で解除を行ってください。
登録解除後は、新しく測定器の登録を行ってください。

1. ソフトが起動していることを確認。

Windows のデスクトップの右下に、右のアイコンが表示されていれば、ソフトウェアは起動しています。

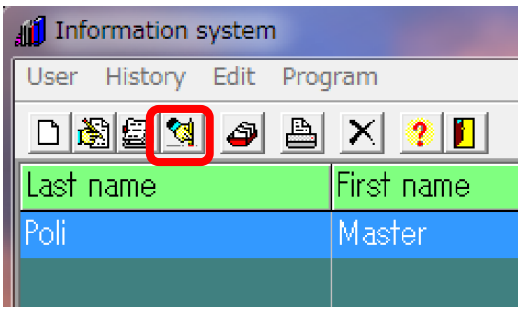
起動が確認できない場合は、スタートボタン > すべてのプログラム > Polimaster PRD > PM PRD をクリックし、ソフトウェアを起動します。

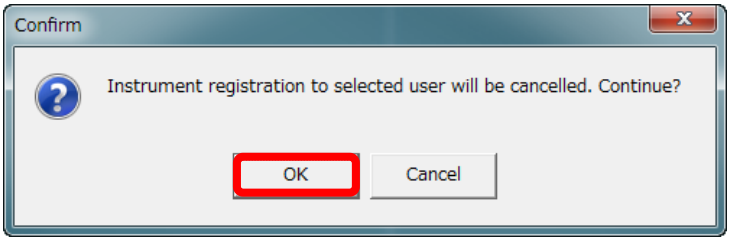
2. 右下のステータスバー Polimaster PRD を右クリックして、Information System（上方）をクリックします。



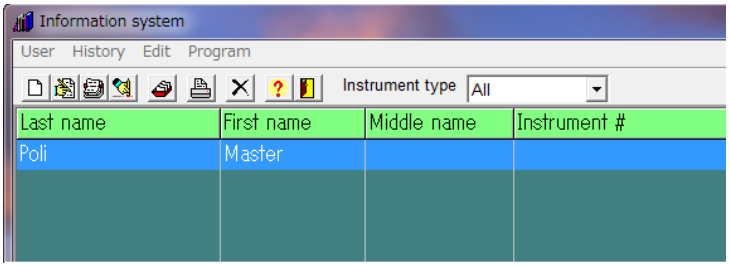
情報
測定器の設定
このソフトの設定
説明書
バージョン番号
終了する

3. 右図枠内のアイコンをクリックすると、メッセージがでますので、OK をクリックします。





4. ユーザーからシリアル番号が消えれば、測定器が解除されています。



困ったときに・保証など

こんなときは

➢ 廃棄するときは

測定器は健康と環境に対して安全です。通常の電子機器と同じような方法で廃棄してください。

➢ 保証

日本国内での保証は同梱保証条件にて致します。

トラブルが起きたら

トラブル内容	原因	対処方法
測定器の電源が入らない	電池がない、正しく入っていない	電池を交換するか、再度入れ直してください
“ ” 電池マークが表示される	電池が少なくなってきている	電池を交換してください
探索モード、線量率モードで、測定値が 0 と表示される。	内部の処理プロセッサーが動作不良	電池を抜いて、再度入れてください。続いて、ライトボタンを押しっぱなしにしてください。液晶画面の表示がでるようになったら、ボタンを放してください
背景放射線で OL と表示される。		
その他		

仕様

PM1710A / C		
主な機能	線量率測定	
	放射線源の探索	
	パソコンとの通信（赤外線通信）	
	PM1710C：RS484 にて PC へ複数台接続可能 （別途システム構成必要）	
内蔵検出器	CsI(Tl)シンチレータ	
外寸	172 ×57 ×32 mm	
重量	420 g	
電源	単三アルカリ乾電池、または単三 NiMH 充電池　1 個	
	連続稼働時間　1000 時間以上	
動作環境		
温度	−15 °C ～ +50 °C	
湿度	95％以下(35℃)	
ガンマ線測定		
測定線量	空間線量計として 1cm 線量当量 空間線量当量 H*(10)を測定	
線量率表示範囲	0.01 ～ 30 μSv/h	
線量率測定範囲	0.1 ～ 20 μSv/h	
線量率測定範囲での 相対基準誤差	$\pm (20 + K/\dot{H})$ % $\dot{H}$ ― 線量率 K ― 係数 1 μSv/h	
感度	^{241}Am	500cps / (μSv/h)
	^{137}Cs	500cps / (μSv/h)
	^{60}Co	200cps / (μSv/h)
エネルギー測定範囲	0.045 ～ 3.0 MeV	
エネルギー特性	補償有	
探索能力	表 1 参照　背景放射線 0.25μSv/h 以下、信頼確率 50%以上	
誤検出の頻度 (探索モード)	係数 n = 5.3	1 回以下/10 時間　(背景放射線量 0.25 μSv/h 以下)
	係数 n = 4.5	1 回以下/10 分間　(背景放射線量 0.25 μSv/h 以下)
対環境性能		
保護等級（防塵、防水）	IP65	
落下テスト	70cm（ コンクリート面 ）	
磁界耐性	400 A/m	
電磁波耐性	30 V/m（ 20～1000MHz ）	
携帯電話からの電磁波	30 V/m（ 800～960 kHz, 1.4～2.5GHz ）	
静電気耐性	8 kV（ 空気放電 ）	
	6 kV（ 接触放電 ）	

機能詳細	
過負荷	30 μSv/h 以上で”OL”の表示有
バッテリー低下時	液晶画面、音アラームでの警告
メモリ数	1000 件（ 線量率 ） アラーム発生時含む
バックライト	LIGHT ボタンによる点灯
アラーム	音（ピッピッ）
	LED 赤点灯
	遠隔振動アラーム(PM1710A)
PC 接続時のソフトウェアの主な機能	
ソフトウェア名	PM PRD
PC の接続方法	赤外線通信
アラーム方法	音、振動アラームの ON,OFF
アラームしきい値	1 段階
アラーム感度	係数 n の変更
履歴設定	測定値の保存間隔変更
機器コントロール	自動校正機能の ON,OFF
	履歴クリア
	PC との時間同期

表 1

項目	放射線源の種類				
	^{133}Ba	^{137}Cs	^{60}Co	サンプル (プルトニウムから)	サンプル (ウランから)
ガンマ線源 kBq	24.0	43.0	21.0	-	-
サンプルの重さ g	-	-	-	0.1	3.0
移動速度 (線源/モニター) m/s	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
線源とモニター間の距離 m	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

お手入れについて

- 定期的に電池交換、動作チェックを行ってください。
- 測定器に付着したほこり等は取り除いてください。
- 放射性物質が直接ふれた場合には、エチルアルコールを染み込ませた布等で拭き取ってください。
- 測定器が破損（裂け目、ひびが発生）した場合には、測定器を使用しないでください。

保管について

- 測定器は、電池を外して保管してください。
- ご購入時に収められていたパッケージにて保管してください。
- 気温 -15℃ ～ +50℃、湿度 95%（+35℃）以下の場所で保管してください。
- 8 年以上の保管は避けてください。
- 測定器をパッケージ無しで保管する場合には、気温 +10℃ ～ +35℃、湿度 80%（+25℃）以下の場所で保管してください。
- 保管場所は、ほこりの無いきれいな場所で、酸やアルカリ、揮発性のガスなど、さびが発生しやすい場所での保管は避けてください。
- 測定器を輸送するときは、測定器の電源を切り、梱包した状態で、気温 -50℃ ～ +50℃ の範囲で輸送してください。
- 輸送中は、測定器に衝撃が加わらないように、しっかりと固定してください。
- 海上輸送の場合には、シリカゲル等の乾燥剤を入れ、ポリエチレンの袋で密閉して輸送してください。
- 空輸する場合には、気密区画に置いて輸送してください。

Polimaster Pacific 株式会社
www.polimaster.jp
〒102-0074　東京都千代田区九段南 3-9-14　第 32 荒井ビル３F
TEL : 03-6272-4280 / FAX: 03-6272-4290